

## **EVALUACIÓN DEL EFECTO DE NITRÓGENO Y DENSIDADES DE SIEMBRA EN MAÍZ (*Zea mays*) EN CAÑAS, GUANACASTE.**

***Kenneth Jiménez M.\****

### **ABSTRACT**

**Nitrogen fertilization and plant populations of two maize varieties, Cañas, Costa Rica.** Three levels of nitrogen, two maize varieties and plant populations were evaluated using a Factorial Design 3 x 2 x 2 in Paso Hondo, Cahas, Guanacaste.

A negative and linear effect between ear rot and nitrogen level was observed. The Salaboni maize variety showed less ear rot than Diamantes 8043.

Ear diameter, ear length and yield increased with the increasing levels of nitrogen. The highest yield was observed with the application of 120 kg/ha of nitrogen. It is also the recommended treatment from the economic stand point.

A yield of 4,045.41 kg/ha of grain was obtained by using a population of 66.500 plants per hectare, compared to a yield of 3,509.9 kg/ha by using a plant population of 53.200 plants per hectare.

### **INTRODUCCIÓN**

La población óptima de maíz es el número de plantas capaz de producir rendimientos máximos por unidad de superficie, lo que varía con la fertilidad y humedad del suelo, cultivares utilizados y porcentaje de germinación (3). Interesa también el tamaño de las plantas; en las de porte bajo y precoces la densidad debe aumentar, pero en las altas y tardías debe disminuir (2, 4, 5).

Salas (6) en Costa Rica, obtuvo los mejores rendimientos (8, 74 y 8,65 t/ha) cuando las distancias entre plantas fueron 0,15 y 0,25 m respectivamente con 0,75 m entre surcos.

En una prueba de fertilización en la Zona de Laurel, Región Brunca, con una población de 53200 plantas/ha, se observó un efecto lineal positivo entre el rendimiento y las dosis de nitrógeno utilizadas (0, 50, 100 y 150 kg/ha), con un rendimiento máximo de 9138,24 kg/ha de grano (7).

---

\* Programa de Cereales, Estación Experimental Fabio Baudrit M., Apartado Postal 183-4050, Alajuela, Costa Rica.

El objetivo del presente trabajo fue determinar el efecto de la densidad de población, cultivar y cantidad de fertilizante nitrogenado sobre la productividad del maíz en Paso Hondo, Cañas, Guanacaste.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El presente experimento se llevó a cabo en la finca del señor Alejandro Jeréz, localizada en Paso Hondo, Cañas, provincia de Guanacaste, a una altura media de 96 msnm con una temperatura promedio mínima y máxima de 22 °C y 32 °C respectivamente y una precipitación anual de 1729 m.

Se usó un Diseña de Bloques al Azar en arreglo factorial 3 x 2 x 2 (tres dosis de nitrógeno, dos densidades de siembra y dos cultivares). La parcela experimental consto de ocho surcos de 6 m de largo distanciados 0,75 m entre ellos y la separación entre golpes de siembra de 0,5 m, dos plantas por golpe de siembra para la densidad e 53.200 plantas/ha y dos y tres semillas en forma alternada por sitio de siembra para la densidad de 65.000 plantas/ha.

Los tratamientos utilizados fueron los siguientes:

1. N1D1V1	S. N2D1V1	9. N3D1V1
2. N1D1V2	6. N2D1V2	10. N3D1V2
3. N1D2V1	7. N2D2V1	11. N3D2V1
4. N1D2V2	8. N2D2V2	12. N3D2V2

En donde: N1 = 60 kg/ha de nitrógeno, N2 = 90 kg/ha de nitrógeno, N3 = 120 kg/ha de nitrógeno. D1 = 53.200 plantas/ha, D2 = 66.500 plantas/ha y V1 = cultivar de maíz Diamantes 8043, V2 = cultivar de maíz Salaboni.

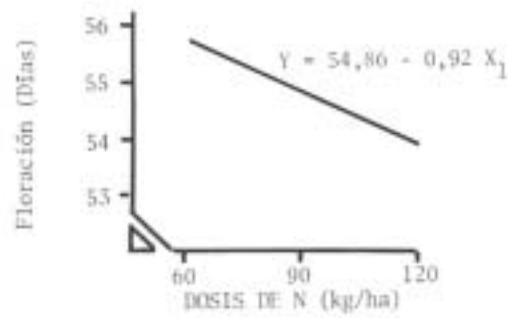
## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se observaron diferencias altamente significativas para floración entre las variedades de maíz. El cultivar Salaboni fue más precoz que el cultivar Diamantes 8043, no obstante la diferencia fue de únicamente tres días. Se observó un efecto lineal negativo entre las dosis de nitrógeno y días a floración (Figura 1).

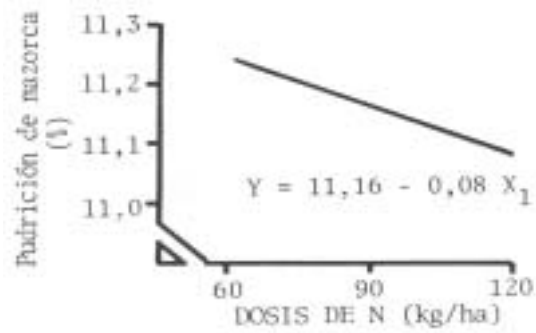
Hubo diferencias significativas para las dosis de nitrógeno. Se observó un efecto lineal negativo entre mazorcas podridas (%) y dosis de nitrógeno (Figura 2). También hubo diferencias altamente significativas entre los cultivares para pudrición de mazorca. Salaboni mostró un porcentaje de pudrición de 9,52 a diferencia del cultivar Diamantes 8043, que presentó 12,85% de pudrición. Salaboni es el resultado de una selección para cobertura de mazorca y sanidad de la misma, por lo que es de esperar que la pudrición de mazorca sea leve (1).

Diferencias altamente significativas fueron observadas en el efecto del nitrógeno sobre los caracteres de longitud y diámetro de mazorca, en ambos la tendencia fue lineal y positiva (Figuras 3 y 4).

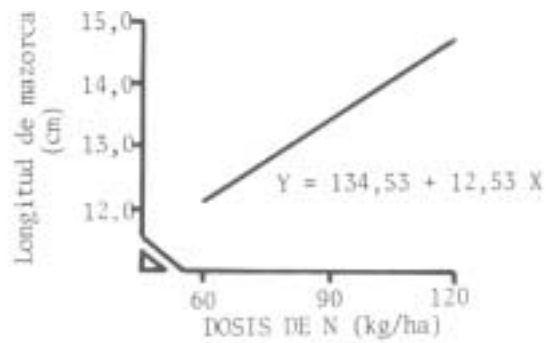
Se observaron diferencias altamente significativas para dosis de nitrógeno y densidad de siembra con respecto al rendimiento en kg/ha al 15% de humedad. Los mayores rendimientos se obtuvieron con la



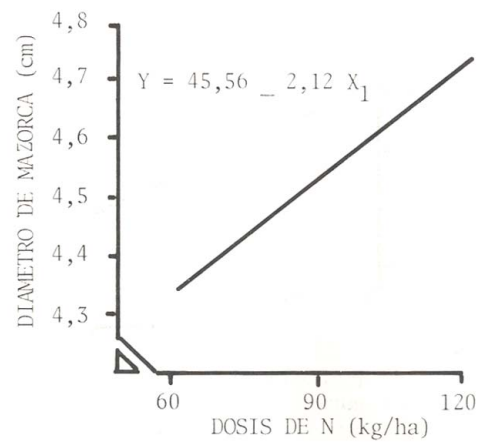
**Figura 1.** Efecto del N en la floración. Cañas, Guanacaste. 1984.



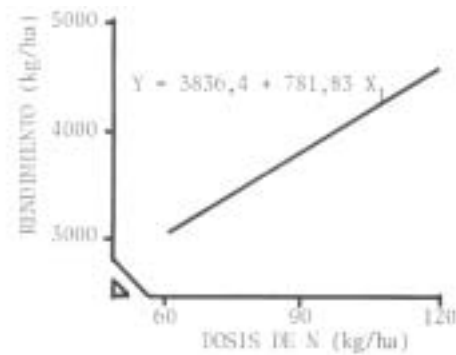
**Figura 2.** Efecto del N en la pudrición de mazorca. Cañas, Guanacaste. 1984.



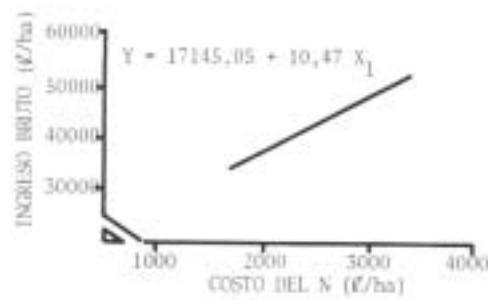
**Figura 3.** Efecto del N en la longitud de mazorca. Cañas, Guanacaste. 1984.



**Figura 4.** Efecto del N en el diámetro de mazorca.  
Cañas, Guanacaste. 1984.



**Figura 5.** Efecto del N en el rendimiento de grano.  
Cañas, Guanacaste. 1984.



**Figura 6.** Ingreso bruto con respecto al costo de N.  
Cañas, Guanacaste. 1984.

dosis de 120 kg/ha de nitrógeno (4.618,23 kg/ha de grano al 15% de humedad, según se observa en la Figura 5. La densidad de siembra de 66.500 plantas/ha fue superior en rendimiento a la densidad de 53.200 plantas/ha, los rendimientos fueron de 4 045,41 y 3.590,9 kg/ha respectivamente. El valor-promedio para altura de planta fue de 197,4 cm, este valor se puede considerar como bajo, lo cual indica que dichos cultivares podrían soportar densidades superiores a las 66.500 plantas utilizadas en este experimento. Lo anterior concuerda con lo expresado por algunos autores (1, 5, 4).

Respecto a las dosis de nitrógeno se realizó un análisis económico tomando en consideración los siguientes precios: 1 kg de maíz comercial = ₡ 11,50; 46 kg de nutrán = ₡ 448,40; 1 kg de nitrógeno = ₡ 28,60. Con base en los precios anteriores se obtuvo un costo por hectárea de 0 1.717,8; 0 2.576,7 y 0 3.435,6 para las dosis de 60, 90 y 120 kg/ha de nitrógeno respectivamente. A su vez se obtiene un ingreso bruto de ₡ 35.127,33; ₡ 44.118,6 y ₡ 53.109,65 para cada una de las dosis anteriormente mencionadas.

El coeficiente de correlación entre ingreso bruto y costo del nitrógeno fue de 1 (Figura 6). La ecuación de regresión en dicha figura también nos indica que por cada colón invertido existe una ganancia de 0 10,47. De lo anterior se deduce que la mejor dosis de nitrógeno fue la de 120 kg/ha, por obtener los mayores beneficios netos.

## RESUMEN

Se evaluaron tres dosis de nitrógeno, dos cultivares de maíz y dos densidades de siembra en un Diseño Factorial 3 x 2 x 2, en Paso Hondo, Cañas, Guanacaste.

Se observó un efecto lineal negativo entre el porcentaje de pudrición y las dosis de nitrógeno. El daño fue menor en el cultivar Salaboni que el Diamantes 8043.

El diámetro y la longitud de mazorca y el rendimiento de grano en kg/ha al 15% de humedad fue mayor conforme se aumentó la dosis de nitrógeno.

El rendimiento más alto se obtuvo con la dosis de 120 kg/ha de nitrógeno, la cual también resultó ser la dosis recomendada basado en el análisis económico. El rendimiento de grano fue mayor (4.045,41 kg/ha de grano) cuando se sembraron 66.500 plantas/ha, que cuando se usó la densidad de 53.207 plantas/ha (3.509,9 kg/ha de grano). No se observaron diferencias significativas para rendimiento entre los dos cultivares de maíz utilizados en este experimento.

## LITERATURA CITADA

1. AVILA, A.J. Evaluación de cultivares de maíz en Florencia de San Carlos. Tesis Ing. Agr. San José., Costa Rica, Universidad de Costa Rica, Facultad de Agronomía, 1984. 46 p.
2. DELORIT, R.J. y ALHGREW, H.L. Crop Production. Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs, N.J. 1959, pp 68-69.
3. LAIRD, R.J. *et al.* Fertilizantes comerciales y densidades óptimas de población para maíz de riego en Guanajuato, Querétaro y Michoacán. Folleto Técnico NO26, O.E.E. S.A.A. México, D.F. 1965.

4. RUTGER, J.R. and GROWDER, L.V. Effects of high plant density on silage and grain yields of six corn hybrids. Crop Science (7): 182. 1967.
  - S. SALAS, C.A. Efecto de las distancias, densidades de siembra y fertilización en el rendimiento del maíz. Estación Experimental Agrícola Fabio Baudrit M. Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica. Boletín Técnico. Vol. III, 1970. 13 p.
  - ,6. \_\_\_\_\_. Prueba de densidades y cuatro dosis de nitrógeno en maíz. Estación Experimental Fabio Baudrit, Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica, Boletín Técnico, 10 (2): 1-13. 1977.
  7. \_\_\_\_\_. Informe Anual de Labores 1979. Programa de Cereales. Estación Experimental Fabio Baudrit, Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica, 1980. pp 137-139.
-